

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

QUANTIDADE LIBERADA DE *Cotesia flavipes* EM CANA-DE-AÇÚCAR PARA O CONTROLE DE *Diatraea saccharalis* EM DOIS NÍVEIS DE INFESTAÇÃO

Vinicius Pedrão¹; Júlio César Veneroso Mello¹; Eduardo Augusto Fonseca Ivan¹; Bruno Marin Arroyo¹; Murilo Gaspar Litholdo¹; Alexandre de Sene Pinto¹

¹Instituição Universitária Moura Lacerda, Campus, C.P. 63, 14076-510, Ribeirão Preto, SP. vinicius_pedrao@yahoo.com.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da liberação de diferentes quantidades do parasitoide *Cotesia flavipes* no controle da broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*, em dois níveis de infestação em cana-de-açúcar. Um ensaio foi instalado em São Raimundo das Mangabeiras, MA (variedade SP86 7515, em 11/10/2012) e o outro em Cajuru, SP (variedade SP81 3250, em 18/10/2012), em delineamento inteiramente casualizado, onde 5 tratamentos foram repetidos 4 vezes em parcelas de 625 m². Os tratamentos foram a simulação de dois níveis de infestação, de 3.000 e 6.000 lagartas ha⁻¹, com liberação de 6.000 e 9.000 adultos de *C. flavipes* ha⁻¹ para o nível menor, e de 6.000 e 12.000 ha⁻¹, para o maior. Foram distribuídos toletes infestados artificialmente com lagartas de 3^o ínstar em quatro pontos por parcela ao redor de um ponto central de liberação, num total de 188 e 376 toletes por parcela para o menor e maior nível de infestação, respectivamente. A liberação de 6.000 parasitoides ha⁻¹ na área com infestação menor garantiu o maior parasitismo médio, mas a eficácia de controle caiu quando a quantidade foi aumentada. A relação de 2 parasitoides para cada lagarta, em infestações entre 3.000 e 10.000 lagartas por hectare, precisa ser revista.

Palavras-chave: controle biológico aplicado, técnica de liberação, praga agrícola, Lepidoptera.

NUMBER OF *Cotesia flavipes* ADULTS RELEASED TO CONTROL *Diatraea saccharalis* IN TWO LEVELS OF INFESTATION IN SUGARCANE CROP

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the efficiency of release of different quantities of *C. flavipes* to control two infestation levels of the sugarcane borer, *D. saccharalis*, in sugarcane. A trial was conducted in São Raimundo das Mangabeiras, MA (variety SP86 7515, at 2012, October 11) and the other in Cajuru, SP (variety SP81 3250, at 2012, October 18), in a completely randomized design, where 5 treatments were replicated four times in plots of 625 m². Treatments were simulating two levels of infestation of caterpillars of 3,000 and 6,000 ha⁻¹, with the release of 6,000 and 9,000 *C. flavipes* adults ha⁻¹ for the lower level and 6,000 and 12,000 h⁻¹ to the greatest. Pieces of stems were artificially infested with 3rd instar larvae and they were distributed of four points per plot around a central point of release, in a total of 188 and 376 cuttings per plot for the lowest and highest levels of infestation, respectively. The release of 6,000 parasitoids ha⁻¹ in the area with the greatest infestation guaranteed lowest average parasitism, but the effectiveness of control dropped when

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

the parasitoid amount was increased. The relationship of two parasitoids for each caterpillar in infestations between 3,000 and 10,000 larvae per hectare needs to be revised.

Key-words: applied biological control, releasing technique, crop pest, Lepidoptera.

INTRODUÇÃO

A recomendação atual para a liberação de *Cotesia flavipes* para o controle da broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*, em cana-de-açúcar é de 6.000 parasitoides adultos por hectare, quando for atingido o nível de 3% de índice de intensidade de infestação ou 1.000 lagartas/ha. Em infestações de até 10.000 lagartas por hectare, recomenda-se a liberação de duas vespinhas para cada lagarta (proporção de 2:1), entre 10.000 e 15.000, uma proporção de 3:1, entre 15.000 e 20.000, de 4:1, e acima de 20.000 lagartas não deve ser usado o controle biológico que será economicamente inviável (PINTO; CANO; SANTOS, 2006). Apesar dessas recomendações, não há pesquisas recentes que provem que essas relações entre parasitoide e praga são reais na prática.

Um exemplo disso é a liberação de *C. flavipes* em quatro pontos por hectare. Em experimentos modernos, verificou-se que a efetiva dispersão de *C. flavipes* não permite que as liberações em quatro pontos por hectare seja eficiente, como verificado por Mihsfeldt et al. (2008), Pomari et al. (2008), Ivan et al. (2011) e Ivan (2012). Apesar de consagrado o uso do controle biológico da broca-da-cana utilizando *C. flavipes* no Brasil (PARRA; BOTELHO; PINTO, 2010), o conhecimento sobre a tecnologia de liberação é praticamente empírica e Pinto e Parra (2002) comentam que a liberação sem critérios pode levar ao insucesso de um programa de controle biológico bem desenvolvido.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da liberação de diferentes quantidades do parasitoide *C. flavipes* no controle de dois níveis de infestação da broca-da-cana, *D. saccharalis*, em cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois ensaios, um no Sítio Limeira, em Cajuru, SP, variedade SP81 3250, cana-planta, com 9 meses de desenvolvimento, e o outro na Usina Agro Serra, localizada em São Raimundo das Mangabeiras, MA, variedade RB86 7515, cana-soca, com 7 meses desenvolvimento. As áreas eram comerciais e foram conduzidas de forma convencional, exceto pela não aplicação de quaisquer inseticidas contra as principais pragas, durante os dias de avaliação.

O parasitoide *C. flavipes* foi criado nos laboratórios da Biocontrol, em Sertãozinho, SP, e nos laboratórios da Usina Agro Serra, em São Raimundo das Mangabeiras, MA, sobre o hospedeiro natural, *D. saccharalis*.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, onde cada tratamento foi repetido quatro vezes. As parcelas experimentais foram de 25 x 25 m (625 m²) de cana-de-açúcar, com bordaduras entre as parcelas de 100 m da própria cultura. A medida de 25 m é suficiente para avaliar o parasitismo de *C. flavipes*, visto que Ivan (2012) e Volpe et al. (2011) chegaram a essa distância percorrida pelo parasitoide. Os tratamentos testados foram: (1) Liberação do equivalente a 6.000 adultos de *C. flavipes* por hectare, com infestação artificial da broca-da-cana

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

simulando o nível de 3.000 lagartas ha^{-1} ; (2) 9.000 adultos de *C. flavipes* por hectare, com infestação de 3.000 lagartas ha^{-1} ; (3) 6.000 adultos de *C. flavipes* por hectare, com infestação de 6.000 lagartas ha^{-1} ; (4) 12.000 adultos de *C. flavipes* por hectare, com infestação de 6.000 lagartas ha^{-1} ; (5) sem liberação (testemunha).

Para a simulação dos dois níveis de infestação, foram escolhidas quatro parcelas distintas para a distribuição de toletes infestados artificialmente com lagartas de 3º instar, como proposto por Ivan (2012) e semelhante a Volpe et al. (2011).

Para simular o nível de 3.000 lagartas ha^{-1} foram utilizados 94 toletes contendo duas lagartas em cada, distribuídos em quatro grupos de 23 ou 24 toletes cada ao redor de um ponto central na área de 625 m^2 . Para simular o nível de 6.000 lagartas ha^{-1} foram distribuídos 188 toletes com duas lagartas cada, distribuídos também em 4 grupos de 47 toletes. Essa distribuição heterogênea dos toletes contendo lagartas de *D. saccharalis* foi baseada no trabalho de Carvalho (2011).

Os toletes eram presos com barbante aos colmos de plantas próximas umas às outras, na altura média de 1 m do solo (IVAN, 2012). Foi realizada uma única liberação de adultos de *C. flavipes* com 12 h da emergência no centro de cada parcela. Para a liberação do equivalente a 6.000, 9.000 e 12.000 parasitoides ha^{-1} , foram utilizados 375 (8 “massas”), 563 (12 “massas”) e 750 (15 “massas”) adultos de *C. flavipes*, respectivamente.

Na parcela testemunha, foram distribuídos, em quatro grupos distintos, 50 toletes infestados artificialmente com lagartas de *D. saccharalis*, seguindo procedimento já explicado, para a verificação de parasitismo natural.

O ensaio de São Raimundo das Mangabeiras foi instalado em 11/10/2012 e o de Cajuru em 18/10/2012. Os toletes do ensaio de São Raimundo das Mangabeiras ficaram no campo das 9h30 às 16h00 (6 h e 30 min), período esse considerado por Ivan (2012) como o de maior parasitismo, e os de Cajuru ficaram em campo por 48 h.

Após a liberação dos parasitoides, os toletes foram retirados do campo, identificados e levados ao laboratório, onde foram partidos ao meio, com o auxílio de um facão, e as lagartas cuidadosamente retiradas. As lagartas, em grupos de cinco, foram mantidas em recipientes de acrílico (10 cm de diâmetro e 2 cm de altura) identificados e contendo pedaços de dieta de realimentação. Os recipientes foram acondicionados em câmaras climatizadas mantidas a $27\pm 1^{\circ}C$, umidade relativa do ar a $70\pm 10\%$ e fotofase de 14 h.

Todos os recipientes foram vistoriados após 15 dias em laboratório para a verificação do número de lagartas que deram origem a “massas” do parasitoide, pupas do lepidóptero ou que morreram. Com essas informações foi possível calcular a porcentagem de parasitismo, dividindo-se o número de lagartas parasitadas pelo número total de lagartas recuperadas.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de homogeneidade das variâncias de Levene, ao nível de 5%. As médias foram calculadas e submetidas à comparação pelo teste de Duncan a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio conduzido em São Raimundo das Mangabeiras foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos. Na área com infestação de 3.000

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

lagartas ha^{-1} e onde foram liberados 6.000 parasitoides ha^{-1} constatou-se a maior porcentagem média de parasitismo de *Cotesia flavipes* sobre lagartas de *Diatraea saccharalis* infestadas artificialmente, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Figura 1). A testemunha teve parasitismo nulo e não diferiu estatisticamente apenas do tratamento onde a infestação maior da broca-da-cana teve a liberação de 6.000 parasitoides ha^{-1} (Figura 1). Os demais tratamentos não diferiram entre si e nem do tratamento estatisticamente semelhante à testemunha (Figura 1).

A liberação de 6.000 parasitoides ha^{-1} em área com infestação de 3.000 lagartas ha^{-1} garantiu o maior parasitismo médio, mas quando aumentou em 50% a quantidade de parasitoides liberada, a eficácia do parasitismo caiu em cerca de 3 vezes.

Arcaro Filho (2007) observou que a liberação de 200.000 *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) por hectare foi mais eficaz no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho do que quantidades superiores. Pinto (1999) também verificou o mesmo para *T. galloi* Zucchi controlando ovos de *D. saccharalis* em cana-de-açúcar. Os autores comentam que parece haver uma confusão das fêmeas no parasitismo de ovos quando a quantidade delas no ambiente é muito grande, deixando ovos sem parasitar.

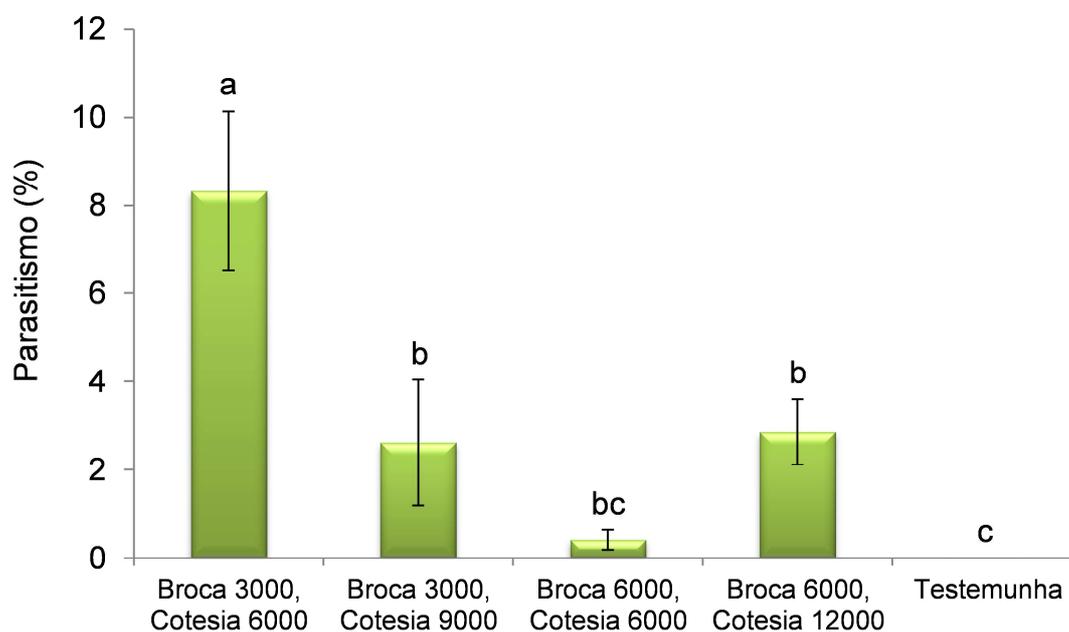


Figura 1. Porcentagem média de parasitismo de *C. flavipes* sobre lagartas de *D. saccharalis* após a liberação de duas quantidades em áreas com dois níveis de infestação de lagartas diferentes, em cana-de-açúcar. São Raimundo das Mangabeiras, MA, 2012. Colunas seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Por outro lado, a liberação de 6.000 ou 12.000 parasitoides ha^{-1} em área onde a infestação era de 6.000 lagartas ha^{-1} não foi significativamente diferente, apesar de que numericamente a maior quantidade liberada aumentou o parasitismo. Isso

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

parece concordar com as afirmações do Centro de Tecnologia Canaveira (CTC) destacadas em Pinto, Cano e Santos (2006), de que para infestações superiores a 3.000 e inferiores a 10.000 lagartas ha^{-1} a liberação deve ser de 2 parasitoides para cada lagarta.

Entretanto, a liberação de 12.000 parasitoides ha^{-1} em área com alta infestação da praga não foi suficiente para garantir eficácia igual à liberação de 6.000 parasitoides ha^{-1} para área menos infestada, sugerindo que as afirmações do CTC precisam ser aprimoradas.

O que ficou evidente é que altas infestações da broca-da-cana não são controladas com a liberação de apenas 6.000 parasitoides ha^{-1} como a maioria dos agricultores faz e que esse valor precisa ser definido em novos ensaios com infestações artificiais e naturais de *D. saccharalis*. Por outro lado, a liberação de *C. flavipes* na quantidade recomendada (PINTO; CANO; SANTOS, 2006) foi adequada para o controle de níveis de infestações até 3.000 lagartas grandes por hectare.

No ensaio em Cajuru, o parasitismo médio foi muito baixo, podendo ter mascarado os resultados obtidos. A porcentagem média de parasitismo foi maior no tratamento onde 12.000 parasitoides foram liberados por hectare em área com infestação de 6.000 lagartas ha^{-1} , diferindo significativamente apenas da testemunha que teve parasitismo nulo (Figura 2). Houve uma tendência de o parasitismo ser numericamente maior onde as liberações de *C. flavipes* foram em quantidades maiores (Figura 2).

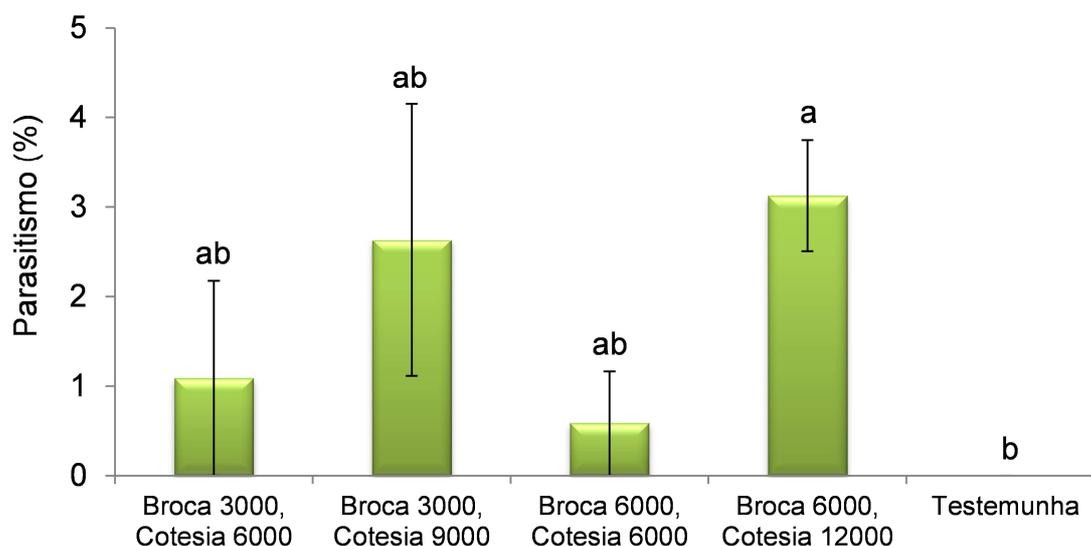


Figura 2. Porcentagem média de parasitismo de *C. flavipes* sobre lagartas de *D. saccharalis* após a liberação de duas quantidades em áreas com dois níveis de infestação de lagartas diferentes, em cana-de-açúcar. Cajuru, SP, 2012. Colunas seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Não foi possível correlacionar os resultados obtidos nas duas regiões distintas, em São Paulo e no Maranhão.

CONCLUSÕES

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

Baseado nas condições em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que: (i) a liberação de 6.000 adultos de *C. flavipes* por hectare é adequada para o controle de *D. saccharalis* no nível de infestação de 3.000 lagartas maiores do que 1,5 cm de comprimento por hectare; (ii) a relação de dois parasitoides para cada lagarta amostrada não é eficaz no controle de *D. saccharalis* em cana-de-açúcar no nível populacional de 6.000 lagartas ha⁻¹; (iii) o aumento da quantidade de adultos de *C. flavipes* liberada para o controle de um mesmo nível populacional de *D. saccharalis* não garante uma melhor eficácia de controle, podendo até prejudicá-la.

LITERATURA CITADA

ARCARO FILHO, M. **Efeito da quantidade liberada de *Trichogramma pretiosum* no controle de *Spodoptera frugiperda* em milho safrinha.** 2007. 19f. Monografia (Trabalho de Graduação do Curso de Agronomia) – Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, 2007.

CARVALHO, J. da S. **Distribuição espacial e amostragem sequencial de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), na cultura de cana-de-açúcar.** 2011. 60f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, 2011.

IVAN, E.A.F. et al. Número de pontos de liberação de *Cotesia flavipes* influenciando o parasitismo de lagartas de *Diatraea saccharalis* em canavial. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 12., São Paulo, 2011. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico, 2011. p.385. (CD-ROM)

IVAN, E.A.F. **Uso de *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar.** 2012. 56f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia) – Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, 2012.

MIHSFELDT, L.H. et al. Dispersão de *Cotesia flavipes* em cana-de-açúcar (cana-planta), no município de Bandeirantes-Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., Uberlândia, 2008. **Anais...** Uberlândia: UFU/ Embrapa Milho e Sorgo/ UFV, 2008. (CD-ROM)

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; PINTO, A. de S. Controle biológico de pragas como um componente chave para a produção sustentável da cana-de-açúcar. In: CORTEZ, L.A.B. (Org.). **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade.** São Paulo: Blucher, 2010. p.441-450.

PINTO, A. de S. **Comparação de técnicas de liberação e atuação de *Trichogramma galloi* zucchini, 1988 em infestações artificiais de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) prejudiciais à cana-de-açúcar 1999.** 83f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 1999.

PINTO, A. de S.; CANO, M.A.V.; SANTOS, E.M. dos. A broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*. In: PINTO, A. de S. (org.) **Controle de pragas da cana-de-açúcar.** Sertãozinho: Biocontrol, 2006. p.15-20. (Boletim Técnico Biocontrol, 1)

PINTO, A. de S.; PARRA, J.R.P. Liberação de inimigos naturais, cap.19. In: PARRA; J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (orgs.).

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p.325-342.

POMARI, A.F. et al. Dispersão de *Cotesia flavipes* em cana-de-açúcar (cana-planta), no município de Bandeirantes-Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., Uberlândia, 2008. **Anais...** Uberlândia: UFU/Embrapa Milho e Sorgo/UFV, 2008. (CD-ROM)

VOLPE, H.X.L. et al. Metodologia para avaliar liberações dirigidas de *Cotesia flavipes*. **Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, p.1-6, 2011.